



## 2.6. DSI avec mission transversale : Matériaux intelligents et durables, et procédés associés

### Eléments de contexte, chiffres clés et analyse AFOM

L'écosystème concernant les matériaux et les procédés de fabrication bénéficie de la présence d'un grand nombre de groupes, PMI/PME, acteurs de la recherche et acteurs du transfert et de la valorisation.

Le point de départ concernant ce DSI a porté sur la nécessité d'avoir une double couverture, matériaux et filières. Le domaine est transversal et alimente des filières d'application comme l'aéronautique ou la santé par exemple. Comme les acteurs économiques sont plutôt investis dans les filières que dans les matériaux, l'accent a été mis à ce stade sur la complémentarité avec le travail d'animation conduit au niveau des filières.

Les réunions qui ont surtout mobilisé les acteurs académiques ont permis de définir les objectifs du domaine comme suit pour la période 2017 -2020 :

- améliorer les performances du couple Produit/Procédé, quelles que soient l'application et les attentes ciblées, afin d'assurer un cycle de développement le plus performant possible (métaux durs, nouveaux alliages légers et/ou hautes performances ainsi que les matériaux composites de tous types, augmentation des cadences, simulation/modélisation, assemblage, intégration du numérique, méthodes de contrôle adaptées au contexte industriel, qualification, ...);
- renforcer l'émergence de filières industrielles dédiées à l'élaboration de matériaux de pointe (fabrication additive, formage superplastique, fonctionnalisation des surfaces ...) ou intégration à des systèmes plus complexes visé usages (capteurs, piles à combustibles...);
- réduction de l'empreinte environnementale des procédés, recyclage/valorisation des matériaux ».

Quatre sujets principaux ont alors émergé des rencontres (et du processus de découverte entrepreneurial) :

- le recyclage et la valorisation des matériaux ;

### SÉLECTION DE CHIFFRES CLÉS

- > 30 grands groupes ou ETI leaders
- > Plus de 150 PME reconnues
- > 1 institut de recherche technologique
- > Plus de 50 laboratoires publics spécialisés
- > Plusieurs pôles de compétitivité et clusters : Aerospace valley, DERBI, Pôle européen de céramique, Pôle Aqua valley, Pôle mer méditerranée, Optitec, Eurobiomed, Mecanic Valley, Biomédical Alliance, CEMATER, TOTEM, Cyclium

- les matériaux intelligents ;
- la fabrication additive ;
- les nanomatériaux et les poudres et les problématiques de toxicité.

La SRI a permis la réalisation sur la période 2017/ 2020 de deux projets, deux études, trois journées et la structuration d'une plateforme :

- sur le recyclage et la valorisation des matériaux, une étude stratégique a permis d'identifier deux produits sur lesquels les acteurs régionaux devaient se positionner : les Composites à Matrice Organique (CMO) et le cobalt. Un plan d'actions va être mis en place et se structurera autour d'un groupe de travail pour les CMO et un AMI afin de faire émerger des projets d'innovation ;
- le sous-domaine des matériaux intelligents comprend l'élaboration de matériaux dans tous les domaines et inclue également la surveillance de l'état des matériaux. L'année 2018 a été consacrée à la détection des acteurs et des projets. Des échanges sont en cours avec quatre entreprises qui fabriquent des charges (ce sont des pureplayers) afin de les faire progresser, notamment sur les aspects règlementaires. Une étude a été conduite en 2018 afin d'obtenir un état des lieux sur les thématiques propres aux différents secteurs d'activité ;
- sur la fabrication additive, un recentrage a été fait sur l'aspect fabrication et processus. Une journée a été organisée qui a mobilisé 30 personnes. A ce jour, aucun projet n'a été identifié. Par ailleurs, depuis 4 ou 5 ans, la Région travaillait sur l'hybridation des procédés qui a permis l'émergence d'un projet structurant piloté par l'IRT (Metallic Advanced Materials for Aeronautics - MAMA). La Région a accompagné le projet pour identifier des entreprises et irriguer les connaissances vers les PME ;
- sur les nanomatériaux/poudres/toxicité, une journée a été organisée au cours de laquelle il est surtout ressorti des questions sur les aspects règlementaires, notamment concernant les Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). La volonté de faire émerger des projets d'innovation n'a pas abouti.

Plusieurs constats peuvent être faits par rapport à l'activité réalisée et aux outputs qui en découlent d'une part et à la capacité à structurer une filière « matériaux » et à alimenter les autres filières industrielles :

- de manière générale, la SRI a surtout consisté à animer la ou les communautés scientifiques, technologiques et industrielles. A l'échelle du DSI, on note peu de projets d'innovation qui impliquent un nombre conséquent d'acteurs ;
- les différents sous-domaines ou sujets soutenus par la SRI n'ont pas le même degré de maturité technologique et de coopération entre les différentes parties prenantes régionales ;
- certains sujets sont au stade de la prospective quand d'autres s'appuient sur un plus long historique d'appropriation des pouvoirs publics et ont déjà permis de faire émerger ou d'enclencher des projets ;
- les points précédents ont deux corollaires : d'abord, tous les domaines ne sont pas suffisamment avancés pour pouvoir rapidement générer des projets structurants ; ensuite, il n'existe pas à proprement parler de filière « matériaux » au sens large mais des filières plus resserrées ;
- En l'absence d'une filière unique, il demeure important que les filières métiers soient impliquées dans les travaux et les projets puisque le domaine comprend des producteurs de technologies pour les filières métiers.

Tableau 6 - Analyse AFOM du DSI Petit et Grand cycle de l'eau

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Une forte capacité de recherche et d'innovation liée à la présence de nombreux acteurs : 30 groupes ou ETI, 150 PMI, 1 IRT, des pôles de compétitivité, des clusters, 50 laboratoires publics et de nombreux organismes publics</li> <li>- La présence de filières métiers capables d'absorber les technologies produites (aéronautique, énergie et santé notamment...)</li> <li>- Une mobilisation des acteurs dans le processus entrepreneurial</li> <li>- L'existence de plateformes techniques de démonstration (IRT, CEA Tech, ...) permettant de travailler sur des projets à TRL élevé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'absence d'une réelle filière « matériaux » (seulement quelques acteurs charges) : les industriels concernés sont intégrés dans les filières qui « consomment » leurs produits plutôt que structurés au sein d'une filière propre</li> <li>- Une difficulté à mobiliser les industriels au-delà de la participation à des réunions, lié aussi à un choix nécessaire de priorisation de thèmes</li> <li>- Sujets portés par des académiques plutôt que des industriels</li> <li>- Une coopération inter-régionale inexistante à ce jour (au niveau de la SRI)</li> </ul>
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La capitalisation sur le travail accompli pour travailler sur des projets d'innovation à l'avenir</li> <li>- Un volontarisme de la Région pour ne pas rester au stade de l'identification des enjeux mais d'aller jusqu'au financement de projets structurants pour les industriels</li> <li>- La possibilité de mener des actions de diversification : matériaux de l'aéronautique vers d'autres secteurs (nautisme, ferroviaire...)</li> <li>- Un plan d'actions autour d'un groupe de travail pour les CMO et un AMI afin de faire émerger des projets d'innovation</li> <li>- Le besoin de nouveaux matériaux et d'innovations de procédés dans le contexte post COVID19 (domaine santé)</li> <li>- Le soutien apporté par l'État à la filière aéronautique suite à la crise de la COVID19 (le Gouvernement annonce un plan de soutien à l'aéronautique le 9 juin 2020 avec 15 milliards d'euros d'aides, d'investissements et de prêts et garanties)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ne pas maîtriser le développement d'une filière « matériaux » en tant que telle</li> <li>- Des difficultés à associer les filières « métiers » pour certaines technologies si les interactions ne sont pas construites en amont de l'ingénierie de projets</li> <li>- Un risque de voir les acteurs industriels partir sur des logiques individuelles plutôt que collectives (c'est-à-dire que des projets peuvent émerger mais il s'agit de projets d'une entreprise plutôt que pour l'écosystème, influence crise Covid)</li> <li>- Une situation de crise qui crée une fragilité des secteurs d'applications (comme celui de l'aéronautique notamment...)</li> <li>- Les capacités à mobiliser les acteurs déjà mobilisés dans le futur et à attirer de nouveaux acteurs</li> <li>- Une difficulté à passer d'un accompagnement individuel d'entreprises à des effets et impacts au niveau du territoire</li> </ul>

<p>Périmètre du DSI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matériaux : toute matière à valeur ajoutée (métal, composite &amp; plastiques, céramiques...) sous toutes formes (poudres, pièces finies, rebuts...)</li> <li>- Intelligents : de manière intrinsèque (alliages à mémoire de forme, les matériaux piézoélectriques, électro ou magnétostrictifs, les fluides électrorhéologiques, les cristaux liquides, les matériaux thermo-chromes...) ou rendus intelligents par fonctionnalisation (additions de charges, modification d'états de surface...) ou par intégration d'éléments actifs (composants électroniques, capteurs, actionneurs...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Durables : prise en compte de critères spécifiques dans la phase de conception (éco-conception, intégration matières biosourcés, recyclage...) pour assurer des conditions d'usage et de fin de vie les plus optimisées en termes d'impact environnemental et énergétique</li> <li>- Procédés : par enlèvement de matière, déformation, moulage ou diverses techniques de pointe, et de nature mécanique ou chimique, les procédés de fabrication sont destinés à produire des objets ou à synthétiser des produits chimiques, en grande quantité et dans des conditions techniquement et économiquement acceptables.</li> </ul>
<p>Enjeux du DSI pour la SRI 2021/2027</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'identification et le soutien des projets structurants à forte visibilité rentrant dans les objectifs de la DSI.</li> <li>- La mise en œuvre des actions visant à accroître la participation de PME régionales à ces projets afin</li> </ul>	<p>de faciliter la diffusion des connaissances acquises et l'émergence de produits nouveaux à visée plus court terme.- Une contribution à l'intégration systématique des paramètres de durabilité dès la phase d'élaboration des produits ou la conception des systèmes associés.</p>

### Premiers éléments pour la feuille de route stratégique 2021/2027

<p>Objectifs stratégiques</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contribuer au renforcement de la filière académique et industrielle engagée dans l'élaboration de nouvelles générations de matériaux à haute valeur ajoutée</li> <li>- Soutenir les entreprises par des capacités de conseil et d'accompagnement sur le</li> </ul>	<p>développement de produits et de modes de productions sobres et efficaces (i.e. appui sur axe transversal)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Faciliter la diversification moyen terme des entreprises régionales par une approche d'usage multi-filière des produits dans les projets d'innovation (cf. plan de relance aéronautique), notamment à travers des projets de dimension collaborative</li> </ul>
<p>Lien avec les stratégies nationales et régionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Stratégies régionales : SRDEII ; SRESRI ; Green Deal, SRADDET...</li> </ul>	
<p>Connexions avec les autres DSI</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Définition des périmètres d'actions sur les domaines DSI autour des thèmes suivants :</li> <li>- DSI Agro : agromatériaux, biodégradabilité, valorisation, extraction principes actifs, biomimétisme...</li> <li>- DSI Eau : filtres, membranes, capteurs...</li> <li>- DSI Mer : filtres, membranes, nautisme, aménagement, valorisation matériaux marins,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DSI Santé : biorésorbable, biocompatibilité, relargage, antimicrobien, virucides, dépolluants, biomimétisme...</li> <li>- DSI Mobilité : matériaux allègement &amp; électrification, filière hydrogène, recyclage &amp; éco-conception, SHM, élaboration capteurs...</li> <li>- DSI Transition Energétique : matériaux électrification, filière hydrogène, récupération énergie...</li> <li>- DSI Numérique : quantique, élaboration capteurs...</li> </ul>
<p>Premières pistes de spécialisation identifiées</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Création ou fonctionnalisation de matériaux pour optimisation propriétés / usage domaine transports et santé</li> <li>- Supervision des structures (intégration matériaux / capteurs / données)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Economie circulaire &amp; Recyclage &amp; Valorisation des matériaux &amp; Matériaux bio-sourcés</li> <li>- Procédés innovants d'élaboration, transformation et mise en forme de matériaux (durable, éco-responsable, faible impact carbone...)</li> </ul>